

Aus der Klinik und Poliklinik für Zahn-, Mund-
und Kieferkrankheiten der Philipps-Universität Marburg
Geschäftsführender Direktor:
Prof. Dr. med. Dr. med. dent. H.-J. Hering

Der Zustand des Kauorgans beim Flugpersonal im Vergleich zum Bodenpersonal

INAUGURAL-DISSERTATION
zur Erlangung des Doktorgrades der
Zahnheilkunde
des Fachbereiches Humanmedizin der
Philipps-Universität Marburg

vorgelegt von
Rainer Kuppi
aus Berlin

Marburg 1976

Aus der Klinik und Poliklinik für Zahn-, Mund-
und Kieferkrankheiten der Philipps-Universität Marburg

Geschäftsführender Direktor:

Prof. Dr. med. Dr. med. dent. H.-J. Hering

Der Zustand des Kauorgans beim Flugpersonal im Vergleich zum Bodenpersonal

INAUGURAL-DISSERTATION
zur Erlangung des Doktorgrades der
Zahnheilkunde
des Fachbereiches Humanmedizin der
Philipps-Universität Marburg

vorgelegt von
Rainer Kuppi
aus Berlin

Marburg 1976

Angenommen von dem Fachbereich Humanmedizin der

Universität Marburg/Lahn am 17. Dezember 1976

gedruckt mit Genehmigung des Fachbereiches.

Dekan: Prof.Dr.med. F.Neurath

Referent: Prof.Dr.med.dent. K.Lehmann

Correferent: Prof.Dr.med.dent. H.Schmidt



Inhaltsverzeichnis		Seite
		1
1.	<u>Einleitung und Problemstellung</u>	3
2.	<u>Material und Methode</u>	6
2.1	Erstellen und Ausfüllen des Fragebogens	7
2.2	Klinische Methode	8
2.2.1	Kariesanfälligkeit (DMFS-Werte)	9
2.2.2	Zahnfleischtaschentiefe	9
2.2.3	Freiliegende Zahnhälse	9
2.2.4	Schliffacetten	10
2.2.5	Zahnlockerung	10
2.2.6	Röntgenbefunde	11
2.2.7	Zustand der Pulpa	11
2.2.8	Zustand des marginalen Parodontiums (PMA-Werte)	11
2.2.9	Mundhygiene (OHI-S-Werte)	12
2.2.10	Funktioneller Befund des Kauorgans	14
2.3	Auswertung	15
2.4	Fragebogen und Dokumentation der Untersuchungsbefunde	17

		Seite
3.	<u>Ergebnisse</u>	23
3.1	Befragung	23
3.1.1	Allgemeines	23
3.1.2	Ausbildungsdauer	24
3.1.3	Arbeitssituation	24
3.1.4	Lebensgewohnheiten	27
3.1.5	Allgemeiner Gesundheitszustand	27
3.1.6	Zustand des Kauorgans	29
3.2	Befunde am Kauorgan	31
3.2.1	Fehlende und ersetzte Zähne	31
3.2.2	Mundhygiene	32
3.2.3	Kariesanfälligkeit	33
3.2.4	Freiliegende Zahnhälse und Schliffacetten	34
3.2.5	Zustand des marginalen Parodontiums	35
3.2.6	Zustand der Pulpa	36
3.2.7	Funktioneller Befund des Kauorgans	38
3.2.8	Zusammenfassung der differierenden Befunde am Kauorgan	41
4.	<u>Diskussion</u>	42
5.	<u>Zusammenfassung</u>	47
6.	<u>Tabellen</u>	50
7.	<u>Literaturverzeichnis</u>	69

Der Zustand des Kauorgans beim Flugpersonal im Vergleich

zum Bodenpersonal

1. Einleitung und Problemstellung

Mit der Entwicklung der Verkehrsfliegerei standen auch deren gesundheitliche Auswirkungen auf Fluggäste und Flugpersonal im Interesse und wurden näher untersucht. Die Problematik wurde in der Fachliteratur häufig beschrieben (O.BORGH 1965, G.CSERNYEI 1962, H.FRANK 1952, W.FREITAG 1958, K.GRASSER 1967, E.H.GRAUL 1967, C.R.HARPER 1973). Die Ergebnisse dieser Untersuchungen führten zu Bedenken mancher Ärzte, physisch oder auch psychisch labile Patienten den spezifischen Belastungen einer Luftreise auszusetzen (siehe u.a.: H.BAARK 1967, H.G.MUTKE 1967). Wenn es denkbar ist, daß bereits ein einziger Flug den menschlichen Organismus belasten kann, erscheint es naheliegend zu vermuten, daß durch häufigeres Fliegen auch im gesunden Organismus Veränderungen hervorgerufen werden können (I.ASTRAND und A.KILBOM 1969). Aus diesem Grunde wird der Gesundheitszustand des Flugpersonals in höchstens zweijährigem Abstand von den fliegerärztlichen Untersuchungsbehörden überprüft (H.J.WISSFELD 1967, B.C.MÜLLER 1975).

Wir nahmen dies zum Anlaß, um zu überprüfen, ob das Fliegen bzw.

die dadurch bedingte körperliche und seelische Belastung Veränderungen am Kausystem hervorruft. Eine spezielle zahnärztliche Untersuchung des Flugpersonals gibt es noch nicht. Man weiß aber, daß das Flugpersonal über vermehrte Kariesanfälligkeit und verstärkt auftretende Zahnfleischartzündungen und -blutungen klagt.

Das Fliegen birgt in sich, wie bereits angedeutet, eine ganze Reihe von verschiedenartigen Belastungen, die sich physisch und psychisch auswirken können (E.EBELING 1967).

Physische Belastungen sind z.B. Temperatur- und Luftfeuchtigkeitsveränderungen. Auf intercontinentalen Strecken hat das Flugpersonal Klimaunterschiede und auch erhebliche Zeitdifferenzen zu verarbeiten (R.M.BARNES 1973, H.BRUENER 1967, K.E.KLEIN u.H.M.WEGEMAN 1975, A.N.NICHOLSON 1972, F.S.PRESTON 1973, H.A.REIMAN 1971). Im tropischen Ausland ist es zusätzlich durch Infektionskrankheiten gefährdet, denen mit Impfungen nicht immer genügend vorgebeugt werden kann (W.BOMMER 1967, G.STUETTGEN 1967).

Nach H.FRANK (1952) und F.SINGER (1967) können Luftdruckunterschiede periapicale Veränderungen an marktoten Zähnen hervorrufen. Da fast alle Verkehrsflugzeuge heute ein Druckausgleichssystem besitzen, das den Luftdruck in der Cabine während des Fliegens auf einer Höhe von ca 1500 - 1700 m hält, spielt dieser Umstand vermutlich nur eine geringe Rolle.

Der Einfluß von Vibration und stärkerer Sonnenstrahlung auf das Flugpersonal kann nicht unbedingt als besondere Belastung gewertet werden, da dies auch für das Bodenpersonal zutreffen kann.

Eine psychische Belastung des Flugpersonals kann darin bestehen, in oft kurzfristig wechselnden Situationen unter den o.a. phy-

sischen Belastungen ständig sicher, konzentriert und verantwortlich arbeiten zu müssen. - Das gleichzeitige Einwirken aller Faktoren kann eine Streßsituation hervorrufen.

Aufgrund der besonderen beruflichen Situation des Flugpersonals haben wir für diese Untersuchung die nachfolgenden Arbeitshypothesen angenommen. So ist z.B. zu erwarten, daß das Flugpersonal die Mahlzeiten unregelmässig einnimmt. Dadurch kann das Flugpersonal vermehrt unter Magen-Darm-Störungen leiden.

Erhöhte Infektionsgefahr und Streßbelastung können zur verstärkten Einnahme von Pharmaka führen, so z.B. zum Gebrauch von Sedativa, Hypnotika und Nikotin (C.J.BLANK 1969, R.S.GREEN 1973, H.C.IDE 1973, K.E.KLEIN 1967).

Durch vermehrte Kariesanfälligkeit und Gingivitiden ist ein erhöhter DMFS-Wert und PMA-Wert zu erwarten. Eine Erhöhung der PMA-Werte kann mit einer Vertiefung der sulci gingivae in Zusammenhang stehen. Durch Streßsituation hervorgerufene Para-funktionen können die Ursache vermehrt auftretender Schliff-facetten sein. Ebenso können Para-funktionen zu einer vermehrten Belastung der Kiefergelenke und der Kaumuskulatur führen. Druckempfindlichkeit der Muskulatur sowie des Kiefergelenkes, Gelenkgeräusche und Störungen im Okklusionslaut wären hierfür ein Indiz. Das Fortschreiten der parodontalen Erkrankung kann zu Zahnlockerung mit röntgenologisch sichtbarem Knochenabbau führen.

Ein den Erfordernissen des Flugwesens angepasster Bildungsstand und die Tatsache, daß das Flugpersonal ständig im Blickpunkt der Passagiere steht, lassen ein verstärktes Bewußtsein für Hygiene erwarten. Dies kann sich möglicherweise in einer besseren Zahnpflege ausdrücken.

2. Material und Methode

Um untersuchen zu können, ob die heutige Luftfahrt tatsächlich Auswirkungen auf das Kauorgan des Flugpersonals hat, musste ein Personenkreis, der regelmäßig fliegt, mit einer gleichartig zusammengesetzten bodenständigen Gruppe verglichen werden.

Die Untersuchung wurde im Flughafen Frankfurt/Main im Sommer 1975 in der Privatpraxis eines praktisch tätigen Zahnarztes durchgeführt.⁺ Untersucht wurden vom Flugpersonal 47 Probanden (38%) zweier deutscher Fluggesellschaften,⁺⁺ bestehend aus 12 Personen Cockpit und 35 Personen Cabinenpersonal. Als Vergleichsgruppe wurde das im Flughafenbereich Frankfurt/Main arbeitende Bodenpersonal mit 79 Probanden (62%) herangezogen.

Um die erwähnten Hypothesen überprüfen zu können, wurde ein Arbeitsbogen erstellt, der aus einem Fragebogen und dem klinischen Untersuchungsteil besteht

+

Dr. K.H.Volkman, Rhein-Main-Flughafen Frankfurt/Main

++

'DEUTSCHE LUFTHANSA-AG.' Frankfurt/Main

'CONDOR-FLUGDIENST-G.m.b.H.' Neu-Isenburg/Frankfurt a.M.

Die klinische Untersuchung des Kauorgans wurde in Anlehnung an GREEN und VERMILLON (1964), A.D.GRONT I.B.STERN und F.G.EVERETT (1972), H.J.GÜLZOW und B.MAEGLIN (1961) H.HEUSER (1971), U.HOFFMANN (1961), I.JOWTSCHJEFF (1967), W.KROGH-POULSEN (1968), W.KÜNZEL und I.TOMAN (1974), A.A.MEYER-WESSLING (1970), H.R.MÜHLEMANN (1958), C.PARMA (1961) und N.SORGE (1970) durchgeführt. Abgesehen von den Röntgenaufnahmen, die bei 13 Probanden nicht angefertigt werden konnten und bei einigen Angaben, welche bei maximal 2 Probanden fehlten, waren fast alle Angaben vollständig.

2.1 Erstellen und Ausfüllen des Fragebogens

Zweck des Fragebogens war es, allgemeine Angaben zur Ausbildung, zur Arbeitssituation, zu den Lebensgewohnheiten und zum Gesundheitszustand der Probanden zu erhalten.

Zu den allgemeinen Angaben zählten wir: Alter, Größe, Gewicht, Geschlecht und bei den Frauen Angaben zu eventuellen Schwangerschaften.

Zur Ausbildung wurde nach den Schul- bzw. Berufsabschlüssen und weiterführenden Ausbildungen gefragt.

Die Arbeitssituation wurde durch Arbeitsstelle und -dauer sowie durch eventuelle längere Unterbrechungen und das berufliche Streßempfinden beschrieben.

Unter dem Stichwort 'Lebensgewohnheiten' wurde nach der regelmäßigen Einnahme des Essens, eventuell Beachtung von Diät, und nach dem Nikotinkonsum gefragt.

Der 'allgemeine Gesundheitszustand' wurde ermittelt durch Fragen nach Kieferhöhlenerkrankungen, Diabetes mellitus, Rheumaerkrankungen, Wundheilungsstörungen, Allergien, regelmäßigen Medikamenteneinnahmen, Kreislaufferkrankungen, Einnahme von Psychopharmaka und Erkrankungen einiger Organe, wie Speicheldrüsen, Magen-Darm-Trakt, Blinddarm, Leber und Galle.

Zum Zustand der Zähne wurde nach durchgeführten Zahnreinigungen, Parafunktionen, Zahnfleischbluten und Zahnpflege gefragt.

Der Fragebogen wurde vom Probanden unbeeinflusst selbst ausgefüllt. Der Proband blieb anonym. Bei Unklarheiten wurde er gebeten, sich an den Untersuchenden zu wenden.

Den anamnestischen Angaben gliederte sich die klinische Untersuchung des Kauorgans an.

2.2 Klinische Methode

Die klinischen Befunde wurden in ein Befundschema übertragen oder auf Tonband festgehalten. Die klinische Untersuchung bezog sich auf den Zustand der Zähne, den parodontalen Zustand, der durch Röntgenbilder ergänzt wurde, und auf die Mundhygiene. Ebenso wurde der funktionelle Befund des Kauorgans erhoben.

2.2.1 Kariesanfälligkeit

Der Zustand der Zähne wurde nach W.KÜNZEL und I.TOMAN (1974) durch den DMFS-Wert bestimmt. Danach werden jedem Zahn 5 Flächen zugeordnet bzw. 4 Flächen bei Frontzähnen. Weisheitszähne werden nicht berücksichtigt. Je Gebiß werden somit insgesamt 128 Zahnflächen definiert, die nach Karies und auf Füllungen untersucht werden. Überkronte oder fehlende Zähne werden wie ein Zahn bewertet, der auf allen Flächen gefüllt ist. Die Anzahl der extrahierten Zähne wurde in unserer Auswertung noch einmal gesondert berücksichtigt. Die aus kieferorthopädischen oder traumatischen bzw. durch Agenesie fehlenden Zähne wurden dabei nicht mit einbezogen.

2.2.2 Zahnfleischtaschentiefe

Am Parodontium wurde der sulcus gingivae jedes Zahnes mesial und distal mit einem Schlaufenparodontometer gemessen. Dabei eventuell auftretende Blutungen wurden in der PMA-Bewertung berücksichtigt.

2.2.3 Freiliegende Zahnhälse

Die Länge freiliegender Zahnhälse wurde von der Schmelz-Zement-Grenze bis zum limbus gingivae in Millimeter ge-

messen. Bei keilförmigen Einziehungen des Zahnfleisches im Sinne des sogenannten 'Stillman cleft' wurde die vertikale Defektlänge gewertet.

2.2.4 Schliffacetten

Schliffacetten wurden durch Trockenblasen der Zahnoberfläche dargestellt. Auch okklusal beschliffene Zähne und okklusale Abrasionen zählten wir als Schliffacetten.

2.2.5 Zahnlockerung

Die Zahnlockerung wurde nach den Angaben des Parodontosevertrages (1969) zwischen dem Bundesverband der deutschen Zahnärzte und den Krankenkassen in 3 Grade unterteilt:

- | | |
|----------|---|
| Grad I | Gerade fühlbare Beweglichkeit des Zahnes bei Belastung der Krone in sagittaler Richtung |
| Grad II | Deutlich sichtbare Bewegung der Krone in sagittaler Richtung bei gleicher Belastung wie I |
| Grad III | Zusätzlich zu II eine sichtbare vertikale Bewegung des Zahnes und/oder Bewegung des Zahnes auf Zungen- und Lippendruck. |

2.2.6 Röntgenbefunde

Im Röntgenbild wurde der durchschnittliche Horizontale Knochenabbau in Millimeter unter Einbezug der Knochentaschen festgestellt. Knochenatrophien nach Extraktionen u. ä. wurden nicht berücksichtigt. Der Durchschnittswert für das ganze Gebiß wurde durch die Zahl der vorhandenen Zähne dividiert. So ließ sich ein mittlerer Knochenabbauwert pro vorhandenen Zahn darstellen.

2.2.7 Zustand der Pulpa

Die Vitalität der Zähne wurde mit einem in Chloräthyl getränkten Wattebausch bestimmt, der an der faciaalen Schmelzseite der Zähne aufgelegt wurde. Bei einem raktionslos gebliebenen Zahn wurde die Diagnose mit der Anwendung von Provotest (-6° C) gesichert. Dies war vor allem bei überkronten Zähnen der Fall.

2.2.8 Zustand des marginalen Parodontium

Der PMA-Index nach SCHOUR, MASSLER, CHOPRA wurde nach H.R.MÜHLEMAN (1958) modifiziert. Es gilt hiernach:

Stufe 0	entzündungsfrei
Stufe I	optisch entzündungsfrei, jedoch Reizbluten, z. B. bei der Parodontometermessung

Stufe II	Veränderung der Farbe bei erhaltener Form
Stufe III	Veränderung von Form und Farbe
Stufe IV	Nekrose

Es wurden dann alle PMA-Werte addiert und zur Anzahl der untersuchten Papillen, marginalen Ränder und alveolären Fortsätze in Bezug gesetzt. Der erhaltene Wert galt als Maßstab der Zahnfleischerkrankung.

2.2.9 Mundhygiene

Beim Mundhygiene-Index (OHI-S) nach GREEN und VERMIL-LON (1964) wurden das Ausmaß des Zahnbelags und des Zahnsteinbefalls gemessen.

Es wurden 6 Zahnoberflächen untersucht:

labial	11 und 31
bukal	16 und 26
lingual	36 und 46

Fehlende Zähne wurden durch vergleichbare Nachbarzähne ersetzt.

Es galt für den Zahnbelag:

0	kein Zahnbelag oder äusserliche Verfärbung
1	weicher Zahnbelag, nicht mehr als 1/3 der Zahnüberfläche bedeckend oder äussere Verfärbung ohne Zahnbelag, ohne Rücksicht auf die bedeckte Fläche

- 2 weicher Zahnbelag, mehr als $\frac{1}{3}$, aber weniger als $\frac{2}{3}$ der sichtbaren Fläche bedeckend
- 3 weicher Zahnbelag, mehr als $\frac{2}{3}$ der sichtbaren Zahnoberfläche bedeckend

Es galt für den Zahnstein:

- 0 kein Zahnstein vorhanden
- 1 supragingivaler Zahnstein, weniger als $\frac{1}{3}$ der sichtbaren Zahnoberfläche bedeckend
- 2 supragingivaler Zahnstein, mehr als $\frac{1}{3}$, aber weniger als $\frac{2}{3}$ der sichtbaren Zahnoberfläche bedeckend
- 3 supragingivaler Zahnstein, mehr als $\frac{2}{3}$ der sichtbaren Zahnoberfläche bedeckend oder durchgehend schweres Band von subgingivalem Zahnstein um den cervikalen Anteil des Zahnes

Die einzelnen Werte wurden addiert und standen für den Befall des Probanden an Zahnbelag und Zahnstein.

2.2.10 Funktioneller Befund des Kauorgans

Die Kiefergelenkuntersuchung erfolgte nach W.KROGH-POULSEN (1968) in neun Punkten:

- Druckempfindlichkeit der Kiefermuskulatur (musc.masseter, musc.pterygoideus lat. et med., musc.temporalis)
- Druckempfindlichkeit des Kiefergelenkes beim Öffnen und Schließen des Mundes
- Gelenkgeräusche beim Öffnen und Schließen des Mundes
- Mundöffnung maximal, mit einem Schneidekantenabstand von mindestens 4 cm
- Abweichen des Unterkiefers beim Öffnen und Schließen des Mundes
- Interokklusalabstand im Bereich von 1 - 4mm
- Okklusionslaut eindeutig
- Gleiten von der retralen Kieferposition in die Interkuspidalposition möglich
- Symmetrisches Gleiten des Unterkiefers von der retralen Kieferposition in die Interkuspidalposition

Durch Addition der einzelnen positiven Befunde versuchten wir ein Gesamtbild über die Funktion des masticatorischen Systems zu gewinnen.

2.3. Auswertung

Weiterhin wurde die Arbeitsbelastung der Probanden gesondert vom Untersucher beurteilt nach der Methode der gleicherscheidenden Intervalle. Bei sehr gutem Zustand wurde mit 1 bis bei sehr schlechtem Zustand mit 9 bewertet (THURSTONE in F.SIXTEL, S.146, 1967).

Die sonstigen Antworten wurden wie folgt bewertet:

8 Punkte erhielten Fragen, die mit: 'ja' 'regelmäßig' oder 'stark ausgeprägt' beantwortet wurden. 3 Punkte erhielten Fragen, die mit: 'weiß nicht' 'zeitweise' 'schwach ausgeprägt' beantwortet wurden. 1 Punkt erhielten Fragen, die mit: 'nein' 'nicht vorhanden' beantwortet wurden. 0 Punkte erhielten Fragen, die unbeantwortet blieben.

Die Kategorien 'nicht vorhanden' und 'keine Angaben' konnten bei der Auswertung mittels der Standardprogramme nicht getrennt werden, da die Programme unvollständige Angaben, die gleich Null sind, nicht unterscheiden können.

Die in Zahlen gefassten Ergebnisse wurden auf Lochkarten übertragen. Für die Speicherung der insgesamt 100 Kriterien eines jeden Probanden reichten 2 Lochkarten je Untersuchung aus.

Als Signifikanzgrenze wurde bei allen Testergebnissen eine Irrtumswahrscheinlichkeit von 5% ($p = 0,05$ entsprechend $\chi^2 = 3,8$) als ausreichend angenommen.

Für den Fall, daß im Folgenden kein Unterschied angegeben wird, bedeutet dies, daß auch bei Anwendung geeigneter statistischer Tests kein Unterschied gefunden wurde.

Die %-Angaben wurden in der folgenden Besprechung zur besseren Übersicht auf- bzw. abgerundet.

Die Betrachtung der Angaben über Exzeß- und Schiefe-Werte bei

der Überprüfung der Verteilung von Intervalldaten ergab, daß in keinem Fall die Voraussetzung einer Normalverteilung aufrecht erhalten werden konnte.

Die abgelochten Daten wurden zur Fehlerkontrolle und zur gleichzeitigen Überprüfung der Verteilung der Rohdaten mittels spezieller Programme überprüft und hierbei arithmetisches Mittel, Standardabweichung, Schiefe, Exzeß und die Summenhäufigkeit errechnet.

Häufigkeitsangaben, auf Alternativniveau, wurden mittels Kontingenztafeln bzw. χ^2 -Vierfelder Teste ausgewertet.

Angaben auf Ordinalniveau wurden dann, wenn die Voraussetzung der Normalverteilung nicht gemacht werden konnte, mittels verschiedener parameterfreier Teste (wie U-Test, H-Test usw.) überprüft.

Die gemeinsame Beziehung zweier Merkmale wurde mittels der Produkt-Moment Korrelation beschrieben.

[H.GEBELEIN und H.J.HEITE (1951), L.SACHS (1975), E.WEBER (1967), Programmbibliothek des Institutes für med.biolog.Statistik Marburg/Lahn und persönliche Programme von Dr.G.W.HIMMELMANN]

2.4. Fragebogen und Dokumentation der Untersuchungsbefunde

Sehr verehrte Patientin

Sehr geehrter Patient

Wir untersuchen die Auswirkungen der durch Streß am Arbeitsplatz bedingten Belastung auf die Zähne und freuen uns über Ihre Mitarbeit.

Bitte kreuzen Sie bei Ihrer Antwort die entsprechenden Kästchen an.

Bei Unklarheiten machen Sie bitte am Rande eine kurze Notiz.

Selbstverständlich unterliegen Ihre Angaben der ärztlichen Schweigepflicht und werden nicht an dritte Personen weitergegeben.

Wir danken Ihnen für Ihre Teilnahme und informieren Sie auf Wunsch über unsere Ergebnisse.

1.1) Alter in Jahren

☐☐

2) Geburtsort

.....

3) derzeitiger Tätigkeitsbereich
(Arbeitsstelle)

2.1) Geschlecht

männlich

☐

weiblich

☐

2) wie oft bestand eine Schwangerschaft

☐

keine

☐

3) Körpergröße (in cm)

☐☐☐☐

4) Körpergewicht (in kg)

☐☐☐☐

weiss nicht

☐

nein

☐

3.1) Essen Sie regelmässig

☐

2) Halten Sie eine Diät ein

☐

ja

☐

4.1) Wieviele Zigaretten rauchen Sie täglich

☐☐

2) Wieviel Gramm Taback rauchen Sie täglich

☐☐☐☐

3) Wieviel Zigarren rauchen Sie täglich

☐☐☐☐

5.1) Seit wieviel Jahren üben Sie Ihre derzeitige Tätigkeit aus

☐☐

2) Seit wieviel Jahren sind Sie am derzeitigen Arbeitsplatz

☐☐

3) Hatten Sie Ihre Tätigkeit länger als 3 Monate

☐

ja

☐

unterbrochen

weiss nicht

☐

4) Welche Schul- bzw. Berufsabschlüsse haben Sie

Volksschule

☐

mittl. Reife

☐

Gesellenprüfung

☐

Meisterprüfung

☐

Abitur

☐

weiterführende

☐

welche

☐

.....

6.1) Sind Sie bereits wegen einer Erkrankung der Kieferhöhle behandelt worden

2) Wurde bei Ihnen schon eine Zahnreinigung vom Zahnarzt vorgenommen

Ja	☐	nein	☐	weiss nicht	☐
					☐

wann war die letzte (Jahr)

3) Knirschen Sie mit den Zähnen

Ja	☐	nein	☐	weiss nicht	☐
----	--------------------------	------	--------------------------	-------------	--------------------------

7. 1) Haben Sie einen erhöhten Blutzuckergehalt (Diabetes)

Ja	☐	nein	☐	weiss nicht	☐
----	--------------------------	------	--------------------------	-------------	--------------------------

2) Haben oder hatten Sie Rheuma (z.B. Gelenkschwellung und -schmerzen)

Ja	☐	nein	☐	weiss nicht	☐
----	--------------------------	------	--------------------------	-------------	--------------------------

3) Haben Sie Wundheilungsstörung

Ja	☐	nein	☐	weiss nicht	☐
----	--------------------------	------	--------------------------	-------------	--------------------------

8. Sind Sie überempfindlich (allergisch) gegen

Gräser-Blütenstaub

☐	sonstiges	☐
--------------------------	-----------	--------------------------

bestimmte Medikamente

☐	nicht allergisch	☐
--------------------------	------------------	--------------------------

Früchte

☐	weiss nicht	☐
--------------------------	-------------	--------------------------

wenn ja: wie heftig ist die Überempfindlichkeit

stark	☐	schwach	☐	weiss nicht	☐
-------	--------------------------	---------	--------------------------	-------------	--------------------------

9. Nehmen Sie Medikamente

regelmässig

☐	zeitweise	☐	☐
--------------------------	-----------	--------------------------	--------------------------

gegen allgemeine Schmerzen

keine

gegen eine bestimmte Krankheit

gegen Schlaflosigkeit

gegen Herz- bzw. Kreislaufstörung

welche.....

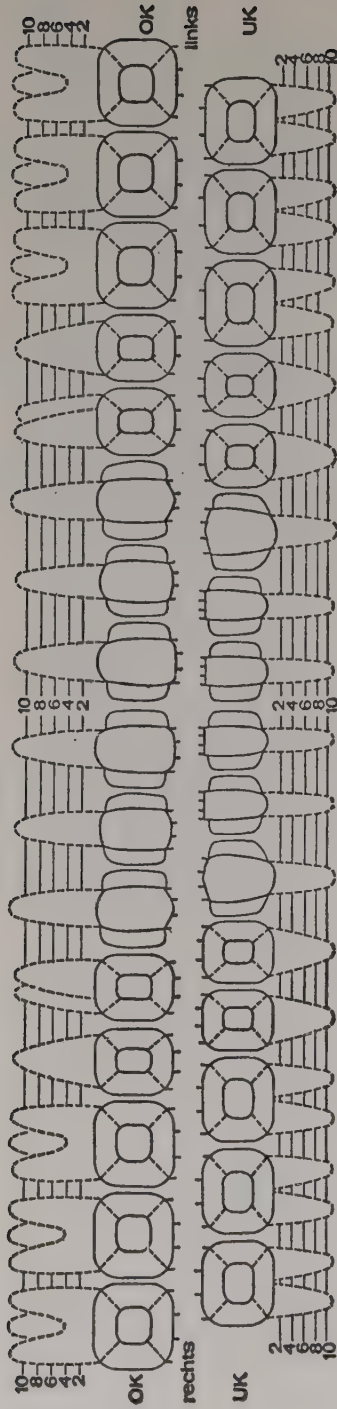
10. Wurden bei Ihnen Herz- oder Kreislaufkrankungen festgestellt

Ja	☐	nein	☐	weiss nicht	☐
----	--------------------------	------	--------------------------	-------------	--------------------------

11. Nehmen Sie eines der folgenden Medikamente ein	☐	Valium	☐	Librium	☐
	☐	Adumbran	☐	Psychquil	☐
	☐	keines	☐		
12. Waren bzw. sind Sie in folgenden Bereichen erkrankt	☐	Speicheldrüsen	☐	Magen-Darm	☐
	☐	Galle	☐	Leber	☐
	☐	Blinddarm	☐	nicht erkrankt	☐
wenn ja:	☐	stark	☐	schwach	☐
				weiss nicht	☐
13. Besteht oder bestand in den letzten 2 Monaten Zahnfleischbluten	☐	ja	☐	nein	☐
wenn ja:	☐	spontan	☐		
	☐	unregelmässig	☐		
	☐	nach Belastung (z.B. Zähneputzen)	☐		
14. Sind ohne äussere Einwirkungen Zahnverluste durch Zahnlockerung eingetreten	☐	ja	☐	nein	☐
					weiss nicht ☐
15. Sind ohne äussere Einwirkungen Zahnverluste durch Karies eingetreten	☐	ja	☐	nein	☐
					weiss nicht ☐
16. Pflegen Sie Ihre Zähne	☐	garnicht	☐		
	☐	zeitweise	☐		
	☐	regelmässig	☐		
	☐	wenn ja: wieviel mal täglich	☐	wie lange (Minuten)	☐
17. Empfinden Sie Ihren Beruf als starke Belastung (Stress)	☐	ja	☐	nein	☐
					weiss nicht ☐

Fragen nur an das Flugpersonal

1. Auf welchen Flugzeugtypen werden Sie derzeit eingesetzt	707	☐ 727	☐ 737	☐ DC-10
2. Auf welchem Flugzeugtyp wurden Sie bisher hauptsächlich eingesetzt	747	☐		
Propellerflugzeuge	☐			
Düsenflugzeuge	☐			
3. Fliegen Sie derzeit überwiegend				
Langstrecke	☐		Mittelstrecke	☐
Kurzstrecke	☐			
4. Fliegen Sie bisher überwiegend				
Langstrecke	☐		Mittelstrecke	☐
Kurzstrecke	☐			
5. Nehmen Sie während des Einsatzes regelmässig Nahrung zu sich	ja	nein	weiss nicht	
	☐	☐	☐	
6. Haben Sie oftmals während der Dienstzeit folgende Veränderungen an sich bemerkt	nein	schwach ausgeprägt	stark ausgeprägt	
Zahnfleischbluten	☐	☐	☐	
Zahnschmerzen	☐	☐	☐	
Trocken- u. Durstgefühl	☐	☐	☐	
Geschmacksveränderungen	☐	☐	☐	
Mund- u. Zungenbrennen	☐	☐	☐	
Hautjucken	☐	☐	☐	
Augenbrennen	☐	☐	☐	



Karies:

DMFS-Index

Fehlende Zähne

Ersatz

OHI-S-Index:

Zahnbelag

Zahnstein

Parodontium (P.A.):

Taschen

Zahnhäuse

Schliffacetten

Lockerung

Knochentiefe

Devitale Zähne

WK-Zähne

Kiefergelenk (K.G.):

Kiefermusk.druckempfindl.

KG druckempfindlich

Gelenkgeräusche

Max.Mundöffnung (SKD 40)

UK-Abweichung Auf/Zu

Interokkl.abstand (1-4)

Okk.laut eindeutig

Gleiten von RKP - IP (1)

Gleiten vor RKP - IP sym.

PMA-Index

Beurteilung des Streßzustandes

3. Ergebnisse

3.1 Befragung

3.1.1 Allgemeines

Es ließ sich kein signifikanter Unterschied der Altersverteilung in beiden Gruppen nachweisen. Beim Flugpersonal wie auch beim Bodenpersonal lag der Altersmittelwert bei 29 Jahren. Auch in der Geschlechtsverteilung konnten keine signifikanten Unterschiede festgestellt werden. Beim Flugpersonal waren 31% Männer und 69% Frauen, beim Bodenpersonal waren 48% Männer und 52% Frauen. Von den Frauen gaben beim Flugpersonal 25% und beim Bodenpersonal 17% an, eine Schwangerschaft gehabt zu haben und zeigten damit keinen Gruppenunterschied. Das Flugpersonal war im Durchschnitt um 4 cm kleiner und um 6 kp leichter als das Bodenpersonal ($U_{1,2} < U_T$). Im Mittel war das Flugpersonal 166 cm groß und 59 kp schwer und das Bodenpersonal 170 cm groß und 65 kp schwer. Diese Unterschiede sind durch den geringen erhöhten Anteil weiblicher Personen beim Flugpersonal bedingt. Der Vergleich der Größen- und Gewichtswerte der Geschlechter untereinander zeigte keinen Unterschied. Im Durchschnitt sind die Männer des Flugpersonals 177 cm groß und 77 kp schwer und die des Bodenpersonals 178 cm groß und 77 kp schwer. Die Frauen sind im Durchschnitt beim Flugpersonal 165 cm groß und 55 kp schwer und beim Bodenpersonal 162 cm groß und 55 kp schwer.

3.1.2 Ausbildungsdauer

Aus dem Nachfolgenden ergibt sich, daß das Flugpersonal gegenüber dem Bodenpersonal einen länger währenden Ausbildungsweg vorzeigen kann. Es hatten Abitur beim Flugpersonal 51% und beim Bodenpersonal 22%, nur Volksschulabschluß hatten beim Flugpersonal 11% und beim Bodenpersonal 31%. Kein Unterschied konnte festgestellt werden beim Anteil der Ausbildungsabschlüsse der mittleren Reife, der Meister- oder Gesellenprüfung und anderer weiterführender Ausbildungen.

3.1.3 Arbeitssituation

Es zeigte sich kein Unterschied in der Dauer der Berufsausübung. Das Flugpersonal übte seinen Beruf im Durchschnitt seit 6,4 Jahren aus und das Bodenpersonal seit 6,8 Jahren. Ebenso wenig fand sich ein Unterschied in der Dauer der Anstellung. Das Flugpersonal hatte seinen Arbeitsplatz im Durchschnitt seit 5,5 Jahren und das Bodenpersonal im Durchschnitt seit 5,7 Jahren. Ihren Arbeitsplatz hatten beim Flugpersonal 13% und beim Bodenpersonal 16% länger als 3 Monate verlassen. Bezüglich der Angaben zur beruflichen Streßbelastung war kein Gruppenunterschied feststellbar. Es empfanden ihren Beruf als Streß beim Flugpersonal 40% und beim Bodenpersonal 28%. Wurde vom Untersucher die berufliche Streßbelastung getrennt beurteilt, so zeigte sich ein signifikanter Unterschied ($\chi^2 = 25,556$; I.W. $< 0,1\%$). Es ergab sich im Bewertungsmaßstab (s.S.11) beim Flugpersonal ein Mittelwert von 5,5

und beim Bodenpersonal ein Mittelwert von 2,9.

Die Beurteilung der Streßbelastung erhöhte sich in beiden Gruppen bei vermehrter Angabe der Streßempfindung im Beruf und bei vermehrter Magen-Darmstörung.

Mit den anderen Befunden am Kauorgan konnte kein weiterer Zusammenhang festgestellt werden.

Die von dem Flugpersonal im Einsatz bemerkten Symptome sind in der Tabelle 1 zusammengefaßt.

Nach der Einsatzart befragt, gaben lediglich 4% des Flugpersonals an, auf Propellermaschinen eingesetzt gewesen zu sein. Alle anderen flogen bisher nur in Düsenflugzeugen. Bezüglich des Flugzeugtypeneinsatzes fliegen 13% auf einer Mc DC 10 (Mittel-bis Langstrecke), fliegen 55% auf einer Boeing 747 (Mittel-bis Langstrecke), fliegen 30% auf einer Boeing 707 (Mittel-bis Langstrecke), fliegen 72% auf einer Boeing 727 (Mittel-bis Kurzstrecke), fliegen 15% auf einer Boeing 737 (Kurzstrecke).

Den Angaben nach fliegen dementsprechend derzeit auf Langstrecke 51%, auf Mittelstrecke 40%, auf Kurzstrecke 23%, während in der Vergangenheit 60% auf Langstrecke, 40% auf Mittelstrecke und 17% auf Kurzstrecke flogen.

Tabelle 1

Vom Flugpersonal während des Einsatzes
angegebene Symptome

	überhaupt nicht	schwach	stark
Trocken- u. Durstgefühl	15 (32%)	17 (36%)	15 (32%)
Augenbrennen	16 (34%)	16 (34%)	15 (32%)
Hautjucken	37 (79%)	8 (17%)	2 (4%)
Mund- u. Zungenbrennen	43 (91%)	3 (5%)	1 (2%)
Geschmacksveränderungen	43 (91%)	4 (9%)	-
Zahnfleischbluten	43 (91%)	4 (9%)	-
Zahnschmerzen	46 (98%)	1 (2%)	-

3.1.4 Lebensgewohnheiten

Es besteht ein signifikanter Unterschied in den Angaben zur regelmäßigen Einnahme der Mahlzeiten. Beim Flugpersonal essen 49% unregelmäßig und beim Bodenpersonal 30% ($\chi^2 = 4,33869$; I.W. $< 5\%$). Es zeigte sich, daß der Unterschied hauptsächlich durch die unregelmäßige Nahrungsaufnahme des Flugpersonals im Einsatz hervorgerufen wird (53%). In der Einhaltung von Diät-nahrung und im Nikotinkonsum bestand kein Unterschied in den Angaben. Beim Flugpersonal hielten 10% und beim Bodenpersonal 8% Diät; es rauchten beim Flugpersonal 49% und beim Bodenpersonal 52%.

3.1.5 Allgemeiner Gesundheitszustand

Das Auftreten von Kieferhöhlenerkrankungen wurde beim Flugpersonal mit 4% und beim Bodenpersonal mit 11% angegeben und zeigte keinen Unterschied. Ebenso bestand kein Unterschied in den an Diabetes mellitus erkrankten Probanden. Beim Flugpersonal waren 2% Diabetiker und beim Bodenpersonal 3%. In der Anzahl der Probanden, die an Rheumaerkrankungen und Wundheilungsstörungen leiden, konnte gleichfalls kein Unterschied festgestellt werden. Beim Flugpersonal waren 4% und beim Bodenpersonal 5% jemals rheumatisch erkrankt, während beim Flugpersonal 6% und beim Bodenpersonal 1% angaben, Wundheilungsstörungen bemerkt zu haben. Der Gesamtvergleich bei Allergikern ergibt beim Flugpersonal 23% und beim

Bodenpersonal 39% und somit keinen Unterschied. Ebenso war hinsichtlich Allergien auf Pflanzen, Früchten und sonstigem kein Unterschied feststellbar. Allergische Reaktionen auf Medikamente hingegen verzeichneten mehr Personen vom Bodenpersonal ($\chi^2 = 5,4338$; I.W. $< 2\%$). Allergisch reagierten auf Pflanzen beim Flugpersonal 6% und beim Bodenpersonal 9%, auf Früchte beim Flugpersonal 2% und beim Bodenpersonal 4%. Auf 'Sonstiges' reagierten allergisch beim Flugpersonal 13% und beim Bodenpersonal 10% und auf Medikamente beim Flugpersonal 2% und beim Bodenpersonal 15%.

In der Einnahme von Medikamenten konnte kein Unterschied festgestellt werden. Es gaben an, Medikamente regelmäßig einzunehmen gegen allgemeine Schmerzen beim Flugpersonal 6% und beim Bodenpersonal 5%. Gegen eine bestimmte Krankheit nahmen beim Flugpersonal 9% und beim Bodenpersonal 6% regelmäßig Medikamente ein. Gegen Schlaflosigkeit nahmen beim Flugpersonal 6% und beim Bodenpersonal 1% und gegen Herz- und Kreislaufstörungen nahmen 4% beim Flugpersonal und 3% beim Bodenpersonal regelmäßig Medikamente. Ebensowenig konnten bei den Herz- und Kreislaufkrankungen Unterschiede aufgezeigt werden. Beim Flugpersonal gaben 13% und beim Bodenpersonal 19% der Probanden an, jemals an Herz und Kreislauf erkrankt gewesen zu sein. Hinsichtlich der Psychopharmakaeinnahme zeigte sich ebenfalls kein Unterschied. Das Flugpersonal gab mit 2% und das Bodenpersonal mit 5% an, Psychopharmaka einzunehmen.

In den Angaben zu Erkrankungen an Speicheldrüsen, Magen-Darm-Trakt, Blinddarm oder Leber war in beiden Gruppen kein Unterschied festzustellen. Die Anzahl der an der Galle erkrankten Probanden zeigte jedoch einen signifikanten Unterschied ($\chi^2 = 4,059$; I.W. < 5%). Jemals erkrankt waren an den Speicheldrüsen, beim Flugpersonal 2% und beim Bodenpersonal 1%, am Magen-Darm-Trakt beim Flugpersonal 26% und beim Bodenpersonal 14%, am Blinddarm beim Flugpersonal 13% und beim Bodenpersonal 19%, an der Leber beim Flugpersonal 11% und beim Bodenpersonal 2% und an der Galle beim Flugpersonal 8% und beim Bodenpersonal 2%. Trotz der großen prozentualen Differenz der Angaben bei Lebererkrankungen zeigte sich bei der statistischen Berechnung kein Unterschied.

3.1.6 Zustand des Kauorgans

Die Angaben über Häufigkeit und Zeitabstan der Zahnreinigungen waren in beiden Gruppen nahezu gleichartig. Beim Flugpersonal hatten 63% im Mittel innerhalb der letzten 0,5 Jahre, beim Bodenpersonal hatten 70% im Mittel innerhalb der letzten 0,6 Jahre eine Zahnreinigung durchführen lassen. Hinsichtlich des Zähneknirschens, das beim Flugpersonal mit 13% und beim Bodenpersonal mit 16% angegeben wurde, war kein Unterschied feststellbar. Der Gesamtvergleich der Probanden, die über Zahnfleischbluten klagten, ergab beim Flugpersonal 59% und beim Bodenpersonal 56% und somit kei-

nen Unterschied. Jedoch ergab sich in den Angaben bei unregelmäßigem Zahnfleischbluten, die beim Flugpersonal 2% und beim Bodenpersonal 13% betrugten, ein signifikanter Unterschied ($\chi^2 = 4,10118$; I.W. < 5%).

Zahnverluste durch Zahnlockerung gaben beim Flugpersonal 1% und beim Bodenpersonal 2% an, während Zahnverluste durch Karies beim Flugpersonal mit 51% und beim Bodenpersonal mit 34% angegeben wurden. Damit konnte in beiden Angaben kein Unterschied festgestellt werden. Genauso bestand kein Unterschied in den Angaben zur Zahnpflege. Beim Flugpersonal betreibt niemand und beim Bodenpersonal 1% der Probanden keine Zahnpflege; zeitweise Zahnpflege betreiben beim Flugpersonal 6% und beim Bodenpersonal 1%, und täglich pflegen ihre Zähne beim Flugpersonal 94% und beim Bodenpersonal 98%.

In der Angabe der Zeitdauer der Zahnpflege ergab sich in beiden Gruppen ein Mittelwert von 4,5 Minuten.

3.2 Befunde am Kauorgan

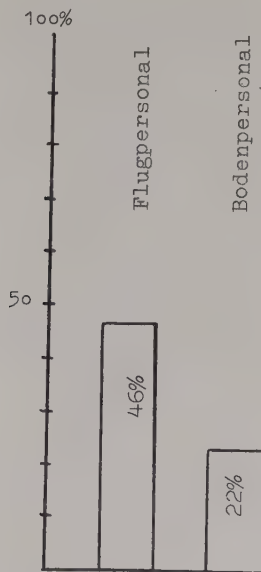
3.2.1 Fehlende und ersetzte Zähne

Die Anzahl der fehlenden Zähne war nicht unterschiedlich. Beim Flugpersonal hatten 26% und beim Bodenpersonal 35% ein vollständiges Gebiß. Im Durchschnitt fehlten dem Flugpersonal pro Gebiß 2,2 Zähne und dem Bodenpersonal pro Gebiß 2,3 Zähne.

Bezüglich des Tragens von Zahnersatz konnte jedoch ein signifikanter Unterschied festgestellt werden ($\chi^2 = 7,08$; I.W. $< 1\%$). Beim Flugpersonal hatten 46% prothetisch versorgte Lückengebisse im Vergleich zu 22% beim Bodenpersonal (Abb.2)

Abb.2

Anzahl der proth.
versorgten Lücken-
gebisse beim Flug-
personal und beim
Bodenpersonal
in %



Mit steigendem Alter konnte nur beim Flugpersonal eine Zunahme der fehlenden Zähne und des Zahnersatzes festgestellt werden, jedoch nicht beim Bodenpersonal. Weiterhin wurde deutlich, daß, wie zu erwarten, bei steigender Anzahl der fehlenden Zähne auch der DMFS-Wert beider Gruppen anstieg und sich der Anteil an Zahnersatz vergrößerte. Mit steigender Zahl an Zahnersatz vergrößerte sich auch in beiden Gruppen der DMFS-Wert. Zur Zahnpflege und den anderen Befunden des Kauorgans konnte keine weitere Beziehung gefunden werden.

3.2.2 Mundhygiene

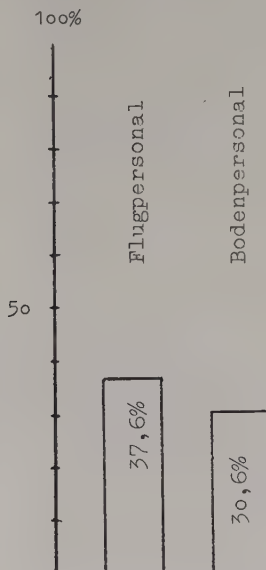
Es bestand kein signifikanter Unterschied bezüglich des Zahnbelags und des Zahnsteinbefalls. Beim Flugpersonal wiesen 98% der Probanden Zahnbeläge mit einem Durchschnittswert von 6,6 Punkten auf. Beim Bodenpersonal hatten 96% der Probanden Zahnbeläge mit einem Durchschnittswert von 7,2 Punkten (OHI-S-Index, S.9). Der Zahnsteinbefall der Gebisse war in beiden Gruppen mit 81% gleich und zeigte einen Durchschnittswert beim Flugpersonal von 3,7 Punkten und beim Bodenpersonal von 3,3 Punkten. Es bestand weiterhin ein direkter Zusammenhang zwischen Zahnbelag und Zahnsteinbefall. Zur Zahnpflege und den anderen Befunden des Kauorgans konnte keine weitere Beziehung festgestellt werden.

3.2.3 Kariesanfälligkeit

Der Mittelwert des DMFS-Index war beim Flugpersonal mit 48,2 höher als beim Bodenpersonal mit 39,2 ($\chi^2 = 5,737$; I.W. < 2%). Der DMFS-Index bezieht sich auf 128 Zahnflächen. Dies bedeutet, daß beim Flugpersonal 37,6% und beim Bodenpersonal 30,6% der Zahnflächen erkrankt, gefüllt oder nicht mehr vorhanden sind (Abb.3).

Abb.3

Anzahl der kariösen, gefüllten bzw. nicht vorhandenen Zahnflächen pro Gebiß in % beim Flugpersonal u. Bodenpersonal



Bei einer Zunahme des DMFS-Index nahm in beiden Gruppen die Anzahl fehlender Zähne und des Zahnersatzes zu. Mit der Zahnpflege und den anderen Befunden am Kauorgan konnte keine weitere Beziehung festgestellt werden.

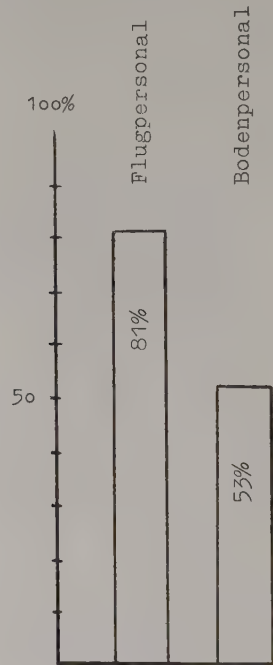
3.2.4 Freiliegende Zahnhälse und Schliffacetten

Die Werte für freiliegende Zahnhälse unterscheiden sich signifikant ($U_{1,2} < U_T; \chi^2_{\text{Median}} = 14,965; \text{I.W.} < 0,1\%$).

Beim Flugpersonal hatten 81% freiliegende Zahnhälse mit einem durchschnittlichen Gesamtwert von 8,2 mm freiliegenden Zahnhälse pro Gebiß. Beim Bodenpersonal hatten 53% freiliegende Zahnhälse mit einem Gesamtwert im Durchschnitt von 4,9 mm pro Gebiß (Abb.4).

Abb.4

der an freiliegenden Zahnhälse erkrankte Anteil des Flugpersonals und des Bodenpersonals in %



Mit zunehmenden Alter und steigenden Zahnlockerungswerten wuchs beim Bodenpersonal der Gesamtwert an freiliegenden Zahnhälsen.

Mit der Zahnpflege und den anderen Befunden am Kauorgan konnte keine weitere Beziehung festgestellt werden.

Die Anzahl an Schliffacetten war nicht signifikant unterschiedlich. Der χ^2 -Wert von 3,793 liegt knapp unter der Signifikanzgrenze von 3,80 (I.W. 5%).

Beim Flugpersonal hatten 66% der Probanden Schliffacetten mit einem Mittelwert von 2,7 Schliffacetten pro Gesamtgebiß; beim Bodenpersonal hatten 48% der Probanden Schliffacetten mit einem Mittelwert von 1,7 Schliffacetten pro Gesamtgebiß.

Die Schliffacetten stehen mit keinem Befund am Kauorgan in Beziehung.

3.2.5 Zustand des marginalen Parodontiums

Der Zustand des marginalen Parodontiums war bezüglich der Taschentiefen, der Zahnlockerung, des PMA-Index und des Verlaufs des knöchernen limbus alveolaris in beiden Gruppen gleich.

Die Zahnfleischtaschen waren beim Flugpersonal durchschnittlich 2,2 mm und beim Bodenpersonal 2,1 mm tief. Bei 53% des untersuchten Flugpersonals lagen Zahnlockerungen vor mit einem Mittelwert von 1,8 Lockerungsgraden pro Gebiß; beim Bodenpersonal zeigten 44% Zahnlockerungen mit einem Mittelwert von 1,4 Lok-

kerungsgraden pro Gebiß. Lediglich beim Bodenpersonal zeigte sich, bei einer Zunahme der Zahnlockerung, ein vermehrtes Auftreten freiliegender Zahnhälse.

Beim Flugpersonal waren 66% der Probanden an einer Gingivitis erkrankt, mit einem Mittelwert des PMA-Index von 20; beim Bodenpersonal hatten 60% der Probanden Gingivitiden, mit einem Mittelwert von 25.

Der knöcherne limbus alveolaris war bei 90% des Flugpersonals reduziert. Dabei lag ein durchschnittlicher horizontaler Höhenabbau von 0,6 mm pro Gebiß vor. Beim Bodenpersonal war bei 77% ein Knochenschwund feststellbar, mit einem mittleren Höhenabbau von 0,5 mm pro Gebiß.

Zwischen den erwähnten Kriterien für die Parodontalbeurteilung und den Angaben über die Zahnpflege sowie den anderen Befunden am Kauorgan waren keine Beziehungen zu sehen.

3.2.6 Zustand der Pulpa

Die Anzahl der vitalen Zähne und die Anzahl der wurzelkanalgefüllten Zähne unterschieden sich signifikant.

Beim Flugpersonal reagierten mehr (60%) Zähne devital als beim Bodenpersonal (37%) ($\chi^2 = 6,21923$; I.W. < 2%).

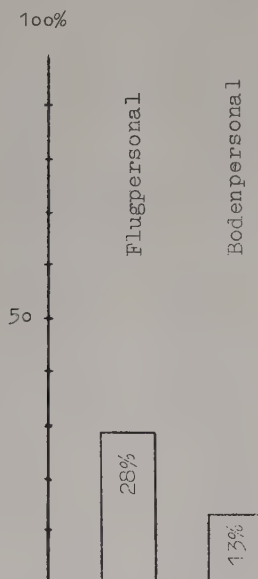
Das Flugpersonal hatte im Durchschnitt 1,2 und das Bodenpersonal 0,6 devitale Zähne pro Gebiß.

Ausser zu der Zahl wurzelkanalversorgter Zähne war in beiden Gruppen keine Beziehung feststellbar.

Beim Flugpersonal hatten 28% der Probanden wurzelkanalgefüllte Zähne und beim Bodenpersonal 13% ($\chi^2 = 4,17853$; I.W. < 5%). Damit sind durchschnittlich beim Flugpersonal 0,4 Zähne und beim Bodenpersonal 0,1 Zähne pro Gebiß wurzelkanalgefüllt (Abb.5).

Abb.5

Die Anzahl der wurzelkanalgefüllten Zähne beim Flugpersonal und beim Bodenpersonal in %



Der statistische Vergleich ergab, daß die Anzahl wurzelkanalversorgter Zähne in beiden Gruppen mit der Verminderung der Anzahl vitaler Zähne steigt. Ebenso war festzustellen, daß die Zahl der wurzelkanalgefüllten Zähne mit höherem Alter abnimmt. Ausserdem ergab sich eine

Verminderung der wurzelkanalgefüllten Zähne beim Bodenpersonal bei einer Vertiefung der Zahnhalstaschen. Mit den anderen Befunden am Kauorgan konnte keine weitere Beziehung festgestellt werden.

3.2.7 Funktioneller Befund des Kauorgans

Es bestand kein signifikanter Unterschied bezüglich der Druckempfindlichkeit der Kiefermuskulatur. Beim Flugpersonal zeigten 23% und beim Bodenpersonal 15% eine Druckempfindlichkeit der Kiefermuskulatur; dabei handelte es sich ausschließlich um den *musc. pterygoideus lateralis*. Die Druckempfindlichkeit des Kiefergelenkes war in beiden Gruppen gering und nicht unterschiedlich. Beim Flugpersonal zeigte keiner, beim Bodenpersonal zeigten zwei Probanden eine Druckempfindlichkeit des Kiefergelenkes. Bei diesen 3% des Bodenpersonals war ein ungenügender Interokklusalabstand feststellbar.

Die Zahl der Probanden mit Kiefergelenkgeräuschen unterschied sich nicht. Beim Flugpersonal waren bei 11% und beim Bodenpersonal 8% Kiefergelenkgeräusche zu erfassen. Beim Flugpersonal hatten mehr Probanden mit Kiefergelenkgeräuschen auch einen schlechten Kiefergelenkgesamtzustand.

Es zeigte sich ein signifikanter Unterschied in der Mundöffnung ($\chi^2 = 4,05877$; I.W. < 5%). Beim Flugpersonal hatten mehr Probanden (19%) als beim Bodenpersonal (1%) eine eingeschränkte Mundöffnung. Beim Flugpersonal

hatten 9% und beim Bodenpersonal 3% eine Unterkieferabweichung bei Zahnreihenschluß; die Vergleichsgruppen unterschieden sich nicht in dieser Hinsicht.

Der Interokklusalabstand war beim Flugpersonal mit 11% und beim Bodenpersonal mit 3% ungenügend und nicht unterschiedlich. Die 3% des Bodenpersonals zeigten, wie bereits erwähnt, eine Druckempfindlichkeit des Kiefergelenkes.

Es ergab sich ein signifikanter Unterschied im Okklusionslaut. Beim Flugpersonal ließ sich bei 32% und beim Bodenpersonal bei 6% kein eindeutiger Okklusionslaut feststellen ($\chi^2 = 14,4463$; I.W. $< 0,1\%$). Beim Flugpersonal hatten die Probanden mit einem nicht eindeutigen Okklusionslaut auch einen schlechten Kiefergelenkgesamtzustand.

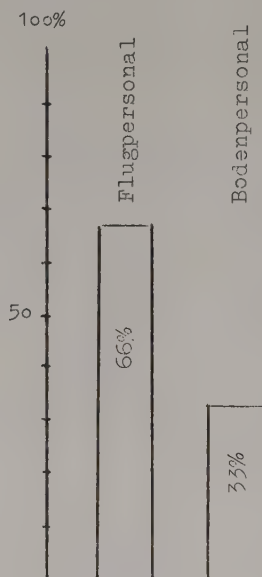
Nur jeweils 1 Proband beim Flugpersonal und Bodenpersonal konnte keine retrale Kieferposition einnehmen. Es bestand kein Unterschied bezüglich des symmetrischen Gleitens von der retralen Kieferposition (RKP) in die Interkuspidalposition (IP). Von den 98% der Probanden beim Flugpersonal und 99% der Probanden vom Bodenpersonal, die eine retrale Kieferposition einnehmen konnten, waren 9% vom Flugpersonal und 8% vom Bodenpersonal nicht in der Lage, von RKP zur IP symmetrisch zu gleiten. Diese 8% vom Bodenpersonal zeigten auch einen insgesamt schlechteren Kiefergelenkgesamtzustand.

Es zeigte sich ein signifikanter Unterschied in dem Kiefergelenkgesamtzustand entsprechend der Summe der funktionellen Befunde des Kauorgans ($\chi^2 = 12,99$; I.W. $< 0,1\%$). Beim Flugpersonal hatten 66% und beim Bodenpersonal 33% ein oder mehrere von der Norm abweichende Befunde im

Bereich des Kiefergelenkes oder der Kaumuskulatur (Abb.6). Die Personengruppen zeigten aber keinen Unterschied im Ausmaß der anfallenden Befunde am Kiefergelenk.

Abb.6

Die Summe der Probanden mit funktionellen Störungen des Kauorgans nach Krogh-Poulsen beim Flugpersonal und beim Bodenpersonal in %



Wie bereits erwähnt, verschlechterte sich der Kiefergelenkgesamtzustand des Flugpersonals bei hörbaren Kiefergelenkgeräuschen sowie bei einem nicht eindeutigen Okklusionslaut. Dasselbe gilt für das Bodenpersonal bei Unvermögen, symmetrisch von RKP nach IP zu gleiten. Mit den anderen Befunden am Kauorgan war keine weitere Beziehung feststellbar.

3.2.8 Zusammenfassung der differierenden Befunde am Kauorgan

Im Mittelwert ergab sich beim Flugpersonal ein DMFS-Index von 48,2 und beim Bodenpersonal ein DMFS-Index von 39,2. Das besagt, daß beim Flugpersonal 37,6% und beim Bodenpersonal 30,6% der Zahnflächen erkrankt, gefüllt oder nicht mehr vorhanden sind. Dies ergibt einen signifikanten Gruppenunterschied.

Der Anteil der Probanden beim Flugpersonal mit desensibel reagierenden Zähnen (60%) ist im Vergleich zum Bodenpersonal (37%) deutlich höher. Dies bestätigt sich auch beim Vergleich der Probanden mit wurzelkanalgefüllten Zähnen, die beim Flugpersonal 28% und beim Bodenpersonal 13% betragen.

Es zeigte sich ein Unterschied im Tragen von Zahnersatz. Beim Bodenpersonal waren häufiger prothetisch unversorgte Lückengebisse vorhanden als beim Flugpersonal (78% beim Bodenpersonal bzw. 54% beim Flugpersonal).

Die Zahl der an freiliegenden Zahnhälsen erkrankten Probanden des Flugpersonals (81%) ist im Vergleich zum Bodenpersonal (53%) deutlich erhöht. In der Zahl der im Gebiß auftretenden Schliffacetten ergab sich kein signifikanter Unterschied.

Bei der Summierung der funktionellen Befunde ergab sich ebenfalls ein Gruppenunterschied zu Ungunsten des Flugpersonals. 66% des Flugpersonals zeigten von der Norm

abweichende Symptome im Bereich des Kiefergelenkes und der Kaumuskulatur im Vergleich zu 33% beim Bodenpersonal. Signifikant fallen auf beim Flugpersonal die eingeschränkte Mundöffnung mit 9%, im Vergleich zu 1% beim Bodenpersonal und der nicht eindeutige Okklusionslaut mit 32%, im Vergleich zu 6% beim Bodenpersonal.

4. Diskussion

Die dargestellten Unterschiede in den klinisch-zahnärztlichen Befunden beim Flugpersonal im Vergleich zum Bodenpersonal lassen es notwendig erscheinen, Patient und Zahnarzt darüber zu informieren.

Das Flugpersonal gab an, im Flug-Einsatz vermehrt sowohl unter Trocken-Durstgefühl, als auch unter Augenbrennen zu leiden.

Die Ursache liegt vermutlich in der trockenen Cabinenluft während des Fluges. Das Flugpersonal gab weiterhin an, im Einsatz unregelmässig zu essen.

Der Untersucher kam bei seiner Beurteilung zu einer erhöhten beruflichen Streßbelastung des Flugpersonals. Vermehrte Streßbelastungen können Para- und Dysfunktionen am Kauorgan hervorrufen; diese können zur vermehrten Bildung von Schliffacetten an den Zähnen führen, ebenso zu Spasmen der Kiefermuskulatur, besonders des musc. pterygoideus lateralis. Weiterhin sind bei vermehrt auftretenden Dysfunktionen erhöhte Zahnlockerungswerte zu erwarten.

Die Angaben des Flugpersonals zur beruflichen Streßempfindung

unterschieden sich jedoch ebensowenig von denen des Bodenpersonals, wie die Angaben zum Zähneknirschen (Parafunktionen). Die Zahl der Schliffacetten war in beiden Gruppen nicht signifikant unterschiedlich. Differierende Zahnlockerungswerte beim Flugpersonal im Vergleich zum Bodenpersonal zeigten sich gleichfalls nicht. Die Probandenanzahl mit funktionellen Störungen im Kiefergelenk war jedoch beim Flugpersonal deutlich höher als beim Bodenpersonal. Frühzeitiges Einschleifen der Okklusion und Artikulation wären beim Flugpersonal zu empfehlen, um späteren Kiefergelenkbeschwerden vorzubeugen.

Der länger währende Ausbildungsweg des Flugpersonals und der damit verbundene meist höhere Bildungsstand sowie die Tatsache, daß das Flugpersonal im Blickpunkt der Passagiere steht, lassen ein verstärktes 'Zahnbewußtsein' vermuten; doch bestätigte uns die Untersuchung dies nicht. Die Zahnpflege, die Zahnbelag- und Zahnsteinwerte unterschieden sich in beiden Gruppen nicht. Hingegen war die Zahl der prothetisch versorgten Lückengebisse beim Flugpersonal erhöht und dieses bei annähernd gleicher Zahl an fehlenden Zähnen in beiden Gruppen. Der DMFS-Index lag beim Flugpersonal deutlich über den des Bodenpersonals. Da die Anzahl der fehlenden Zähne kaum einen Unterschied aufweist, kann festgestellt werden, daß beim Flugpersonal mehr erkrankte oder gefüllte Zähne aufzufinden sind. Es sind uns allerdings keine flugspezifischen Ursachen bekannt, die zu einer erhöhten Kariesanfälligkeit führen könnten. Ein Zusammenhang zur Zahnpflege oder einer unregelmäßigen Nahrungseinnahme (z.B. häufige Zwischenmahlzeiten) konnte nicht gefunden werden. Geht man davon aus, daß noch alle 28 Zähne mit 128 Zahnflächen vorhanden sind und daß pro Zahnfläche nur eine Füllung möglich ist, so ergeben sich beim Flugpersonal durchschnittlich 9 Cavitäten mehr je Gebiß als beim Bodenpersonal.

Weiterhin waren beim Flugpersonal gegenüber dem Bodenpersonal mehr freiliegende Zahnhälse pro Gebiß zu finden. Während die Zahnhälse beim Bodenpersonal mit zunehmenden Alter vermehrt und verstärkt auftraten, war dies beim Flugpersonal weniger ausgeprägt. Dort war folgende Symptomatik vorherrschend:

- Längerwerden der Zahnkronen
- normal zugespitzte Papillen
- kein erhöhter PMA-Index
- keine Vertiefung des sulcus gingivae
- keine Zahnlockerung im Anfangsstadium
- kein sichtbarer röntgenologischer Knochenbefund

Dieses Krankheitsbild gleicht der frühzeitigen involutiven Parodontopathie [CH.WOOFER (1967): morphologisch gegebene Rezession durch marginalen Schwund der faciaalen, seltener des oralen Knochens und der Gingiva] .

Da die Anzahl marktoter und wurzelkanalversorgter Zähne beim Flugpersonal erhöht war, sollten dort routinemäßig Vitalitätsprüfungen der Zähne durchgeführt werden, um potentielle Focusherde frühzeitig zu erfassen.

Die sich ergebende Differenz von devitalen Zähnen zur Anzahl wurzelkanalversorgter Zähne läßt vermuten, daß unsere Methode zur Überprüfung der Zahnvitalität unzureichend war. Der mit Provotest (-6°C) getränkte Wattebausch erbrachte nicht bei allen vitalen Zahnpulpen die mögliche positive Reaktion. Es ist zu vermuten, daß z.B. Zähne mit stärkerer Sekundärdentinbildung auf Provotest nicht mehr ausreichend reagierten. In diesen Fällen wäre die Anwendung des Faradayschen Stromes oder von Kohlensäureschnee (-78°C) korrekter gewesen. Beide genannten Arten zur

Prüfung der Vitalität einer Zahnpulpa waren bei der klinischen Untersuchung nicht verfügbar; der Aussagewert der Ergebnisse wird dadurch aber nicht beeinflusst.

Die erhöhte Anzahl marktoter und wurzelkanalversorgter Zähne beim Flugpersonal korreliert mit dem erhöhten DMFS-Wert. Die vermehrt freiliegenden Zahnhälse beim Flugpersonal als Prädiaktionsstelle für Karies können ebenso zum erhöhten DMFS-Index beitragen.

Den aufgezeigten Befunden zufolge liegt der Verdacht einer Berufserkrankung nahe. In der 6. Berufskrankheiten-Verordnung vom 28.4.1961 ist dargestellt, daß die 47 in der Bundesrepublik Deutschland melde- und entschädigungspflichtigen Erkrankungen in folgenden Rahmen eingeteilt werden:

- a) durch chemische Stoffe verursachte Krankheiten
- b) durch physikalische Einwirkungen verursachte Krankheiten
- c) durch chemisch-physikalische Einwirkungen verursachte Krankheiten
- d) durch Infektionserreger oder Parasiten verursachte Krankheiten
- e) durch nicht einheitliche Einwirkungen verursachte Krankheiten
- f) Hauterkrankungen

Obwohl der Grund der beim Flugpersonal gegenüber dem Bodenpersonal auftretenden Unterschiede nicht aufgezeigt werden konnte, kann man aussagen, daß die Ursachen für diese Veränderungen nicht einheitlich sind. Damit ist eine Zuordnung zu dem oben erwähnten

Ursachenkomplex e) theoretisch möglich. Wir können aber nicht mit Sicherheit ausschließen, daß dieselben Symptome nicht auch bei einer anderen Berufsgruppe, z.B. mit gleichem Ausbildungsstand und vergleichbarer beruflicher Belastung, gefunden werden. Die Annahme einer Berufskrankheit würde einen wesentlich höheren Stichprobenumfang erfordern, als er uns zur Verfügung stand. Zudem konnten wir keine im Fliegen begründeten Ursachen für die aufgezeigten Unterschiede finden; die Klärung dieser Frage würde den Umfang dieser Untersuchung auch weit überschreiten.

Wir schlagen vor, daß im Rahmen der Einstellungsuntersuchung beim Flugpersonal auch der Gebißzustand berücksichtigt und durch einen Röntgenstatus festgehalten werden sollte. Die Sanierung der Mundhöhle sollte vor Beginn der fliegerischen Tätigkeit angestrebt werden. Voraussetzung dazu ist eine regelmäßige Konsultation des Zahnarztes und zusätzliche Kariesprophylaxe. Es gelten die Grundsätze der Kariesprophylaxe (K.G.KÖNIG 1968), die hier nur stichwortartig wiedergegeben werden sollen: Flourpräparate, lokal und parenteral angewendet, können die Kariesanfälligkeit reduzieren. Vermehrte und sorgfältige Zahnpflege ist anzustreben. Richtige Zahnputztechnik, z.B. kein horizontales Bürsten (aufgrund der freiliegenden Zahnhälse) und richtige Zahnputzmittel, wie Bürste, Faden, Mund-Dusche usw. müssen den Gegebenheiten entsprechend aufeinander abgestimmt werden. Dies läßt sich nur über eine entsprechende Motivation des Patienten erreichen. Voraussetzung dafür ist beim Flugpersonal eine Aufklärung über seine Situation.

5. Zusammenfassung

Das Flugpersonal der Fluggesellschaften ist aufgrund seiner Tätigkeit besonderen Arbeitsbedingungen ausgesetzt. Es kann nicht ausgeschlossen werden, daß dies zu einem unterschiedlichen Gesundheitszustand gegenüber anderen Berufsgruppen führt.

Um dies zu untersuchen, wurde der Gebißzustand von 47 Probanden des fliegenden Personals zweier deutscher Fluggesellschaften⁺ mit dem von 79 Probanden des am Frankfurter Flughafen tätigen Bodenpersonals verglichen.

Um bei der klinischen Untersuchung möglichst vergleichbare Befunde zu erhalten, wurden die Probanden nach Angaben zur Person, zur Ausbildung, zur Arbeitssituation, zu den Lebensgewohnheiten und zum allgemeinen Gesundheitszustand befragt. Da sich in diesen Bereichen keine wesentlichen Unterschiede ergaben, läßt der klinische Befund des Kauorgans eine Vergleichbarkeit zu.

Die klinische Untersuchung befasste sich mit der Zahl fehlender und ersetzter Zähne, der Mundhygiene, dem DMFS-Index, den Schliffacetten und freiliegenden Zahnhälsen, dem Zustand des marginalen Parodontium, der Pulpa, der Kiefergelenke und der Kaumuskulatur. Mit hoher Signifikanz konnte beim Flugpersonal ein erhöhter DMFS-Index (Deseased-missing-filled per surface)

⁺ 'DEUTSCHE LUFTHANSA-AG.' Frankfurt/Main und

'CONDOR-FLUGDIENST-G.m.b.H.' Neu-Isenburg/Frankfurt a.M.

im Vergleich zum Bodenpersonal festgestellt werden. Da die Anzahl der fehlenden Zähne in beiden Gruppen keinen Unterschied aufweist, liegen beim Flugpersonal statistisch signifikant vermehrt erkrankte und gefüllte Zähne vor.

Weiterhin zeigten sich beim Flugpersonal wesentlich häufiger freiliegende Zahnhälse im Vergleich zum Bodenpersonal. Der gingivale Schwund gleicht in der Symptomatik dem Bild der frühzeitigen involutiven Parodontopathie.

Signifikant höher als beim Bodenpersonal war die Anzahl der marktoten und wurzelkanalgefüllten Zähne beim Flugpersonal.

Ob ein Zusammenhang von devitalen Zähnen mit Luftdruckerniedrigungen oder anderen Umwelteinflüssen besteht, kann nicht beantwortet werden. Freiliegende Zahnhälse als Prädiaktionsstelle für Karies und marktote Zähne, die zur frühzeitigen prothetischen Versorgung Anlaß geben, wären mögliche Gründe für einen erhöhten DMFS-Index beim Flugpersonal

im Vergleich zum Bodenpersonal. Von der Norm abweichende funktionelle Befunde am Kauorgan waren beim Flugpersonal häufiger aufzufinden als beim Bodenpersonal. Das Flugpersonal zeigte u.a. vermehrt 'nicht eindeutige Okklusionslaute'.

Es wurde in der Arbeitshypothese vermutet, daß vermehrte funktionelle Störungen des Kauorgans durch berufliche Streßbelastung vermehrte Parafunktionen auslösen. Eine erhöhte berufliche Streßbelastung gab das Flugpersonal jedoch nicht an. Auch war die Anzahl der Schliffacetten beim Flugpersonal nicht signifikant höher als die des Bodenpersonals. Einige Probanden des Flugpersonals vermuteten, daß sich seit Beginn ihrer beruflichen Tätigkeit der Zustand ihres Zahnfleisches verschlechtert habe. Diese Auffassung kann nicht bestätigt werden. Parodontopathien traten beim Bodenpersonal im gleichen Ausmaß auf.

Bezüglich der Umwelteinflüsse, die auf das Kauorgan einen Einfluß hätten nehmen können, zeigten sich in beiden Gruppen keine wesentlichen Unterschiede. Lediglich das Flugpersonal gab an, im Einsatz unregelmäßig die Mahlzeiten einzunehmen und während des Fliegens besonders Trocken- und Durstgefühl sowie Augenbrennen bemerkt zu haben.

Durch den länger währenden Ausbildungsweg des Flugpersonals und den damit vorhandenen Bildungsgrad auf ein erhöhtes 'Zahnbewußtsein' zu schließen, erwies sich als falsch. Zahnpflege, Zahnbelag und Zahnsteinwerte des Flugpersonals zeigten keinen Unterschied im Vergleich zum Bodenpersonal. Lediglich die Anzahl der prothetisch ersetzten Zähne lag beim Flugpersonal höher als beim Bodenpersonal, bei gleicher Anzahl an fehlenden Zähnen.

Die erbrachten klinischen Befunde lassen aber unseres Erachtens beim Flugpersonal nicht auf eine Berufskrankheit schließen, die im Rahmen der Unfallversicherung den Betriebsunfällen gleichgestellt ist. Trotzdem darf man annehmen, daß das berufliche Fliegen Risiken enthält, die zur vermehrten Belastung des Kauorgans führen. Es ist daher zu empfehlen, beim Flugpersonal vor Antritt der fliegerischen Berufstätigkeit eine Gebißsanierung durchführen zu lassen. Der Gebißzustand des Flugpersonals sollte sorgfältig beobachtet werden. Einer Motivation des Flugpersonals zur vermehrten Kariesprophylaxe ist anzuraten.

6. Statistische Parameter der Einzelkriterien vom Flugpersonal (FP) und Bodenpersonal (BP)

Variable	Befund pos.+ neg.Ø	Anzahl d.unter- suchten Prob.	Zahl der arithmet. Angaben Mittel $\bar{x}$	Standard- abweich. d.Mittel- wertes $s_{\bar{x}}$	Median $\sim x$	χ^2 (p)	χ^2 über den Median (p)	U-Test $U_{1,2}$
3.1 Befragung								
3.1.1 Allgemeines								
Alter der Probanden	FP BP	47 79	47 79	29,6 29,2	6,2 7,2	-	0,034 (>0,751)	- 50 -
Geschlechts- verteilung	FP BP	47 79	47 79	Männer 15 38	Frauen 32 41	-	3,168 (>0,073)	-
Angaben zur Schwanger- schaft	FP BP	32 41	8 7	(25%) (17%)	-	-	0,629 (>0,402)	-
Größe	FP BP	46 78	46 78	166 170	25,7 21,1	167 172	1,307 (>0,236)	<
Gewicht	FP BP	46 78	46 78	58,8 65,4	12,4 16	57 62	8,847 (>0,001)	<

3.1.2 Angaben zur Ausbildungs- dauer

Volksschul- abschluss	FP BP	+	47 79	5 (11%) 25 (32%)	1,7 3,2	2,2 2,3	-	7,169 (40,007)	-
Gesellen- Prüfung	FP BP	Ø	47 79	6 (13%) 15 (19%)	1,9 2,3	2,4 2,8	-	0,821 (30,342)	-
weiter- führende Ausbildung	FP BP	Ø	47 79	13 (28%) 17 (22%)	2,9 2,4	3,2 2,9	-	0,612 (30,402)	-
mittlere Reife	FP BP	Ø	47 79	19 (40%) 44 (56%)	3,8 4,9	3,5 3,5	-	2,172 (30,138)	-
Meister- prüfung	FP BP	Ø	47 79	1 (2%) 2 (3%)	1,1 1,1	1,0 1,1	-	0,020 (30,751)	-
Abitur	FP BP	+	47 79	24 (51%) 17 (22%)	4,6 2,5	3,5 1,9	-	11,718 (40,001)	-

Variable	Befund pos.+ neg. ϕ	Anzahl d. unter- suchten Prob.	Zahl der Angaben n	arithmet. Mittel $\bar{x}$	Standard- abweich. d. Mit- tes $s_{\bar{x}}$	Median	χ^2 (p)	χ^2 über den Median (p)	U-Test $U_{1,2}$ $> <$
3.1.3 Angaben zur Arbeits- situation									
Berufsaus- übung in Jahren	FP BP	47 78	47 78	6,4 6,8	5,3 4,7	5 5,8	-	0,389 (0,527)	$>$ -
Arbeitsplatz	FP BP	47 78	47 78	5,5 5,7	4,5 4,2	4 5	-	1,22 (0,245)	$>$ -
Arbeitsunter- brechung länger als 3 Monate	FP BP	47 79	6 (13%) 13 (16%)	1,8 2,1	2,3 2,6	-	0,313 (0,527)	-	-
Angaben zur Streßbelastung	FP BP	47 79	19 (40%) 22 (28%)	3,96 3	3,4 3,1	-	2,51 (0,106)	-	-
Bewertung der Streßbelastung	FP BP	47 79	47 79	5,5 2,9	1,6 1,9	5 2	-	25,556 (0,001)	$<$

3.1.4 Angaben zu den Lebens- gewohnheiten

Unregelmäßig. Essen	FP BP	+	47 79	23 (49%) 34 (30%)	4,5 5,9	3,4 3,2	-	4,339 ($< 0,038$)	-
Einhaltung von Diät- nahrung	FP BP	ø	47 79	5 (10%) 6 (8%)	1,6 1,5	1,9 1,8	-	0,342 ($> 0,061$)	-
Nikotinkonsum	FP BP	ø	47 79	23 (49%) 41 (52%)	9 10,1	12 11,9	-	0,008 ($> 0,751$)	-

Variable	Befund pos.+ neg.Ø	Anzahl d.unter- suchten Prob.	Zahl der arithmet. Angaben Mittel $\bar{x}$ n	Standard- abweich. d.Mittel- wertes $\overline{s_x}$	Median $\tilde{x}$	χ^2 (p)	χ^2 über den Median (p)	U-Test $\begin{matrix} < \\ > \end{matrix}$ $U_{1,2}$
Angaben zum allgemeinen Gesundheits- zustand								
Kieferhöhlen- erkrankungen	Ø	47 79	2 { 4% 9 { 11% 1,2 1,7	1,4 2,1	-	1,884 (>0,168)	-	-
Diabetiker	Ø	47 79	1 { 2% 2 { 3% 1,1 1,3	1 1,2	-	0,020 (>0,751)	-	-
Rheumaer- krankungen	Ø	47 79	2 { 4% 4 { 5% 1,4 1,5	1,4 1,5	-	0,042 (>0,751)	-	-
Wundheilungs- störungen	Ø	47 79	3 { 6% 1 { 1% 1,4 1,6	1,7 2	-	2,510 (>0,106)	-	-

Angaben zur
Allergie

gegen

Pflanzen	FP BP	47 79	ø	3 { 6% } 7 { 9% }	1,4 1,6	1,7 2	-	0,248 (> 0,113)	-
Früchte	FP BP	47 79	ø	1 { 2% } 3 { 4% }	1,1 1,2	1 1,3	-	0,267 (> 0,100)	-
Sonstiges	FP BP	47 79	ø	6 { 13% } 8 { 10% }	1,8 1,7	2,3 2,1	-	0,208 (> 0,147)	-
Medikamente	FP BP	47 79	+	1 { 2% } 12 { 15% }	1,1 2	1 2,5	-	5,434 (< 0,002)	-
Nichtaller- giker	FP BP	47 79	ø	36 { 77% } 48 { 61% }	6,3 5,2	2,9 3,4	-	3,325 (> 0,065)	-

Variable	Befund Anzahl pos.+ neg.Ø suchten Prob.	Zahl der arithmet. Angaben Mittel n	Standard- abweich. d.Mittel- wertes $\frac{s_x}{\bar{x}}$	Median $\tilde{x}$	χ^2 (p)	χ^2 über den Median (p)	U-Test $U_{1,2}$ $>$ $<$
Angaben zur regelmäßigen Medikamenten- einnahme							
gegen							
allgemeine Schmerzen	FP BP Ø	47 79 3 (6%) 4 (5%)	1,7 1,5 1,4	-	0,098 (>0,751)	-	-
eine bestimmte Krankheit	FP BP Ø	47 79 4 (9%) 5 (6%)	1,9 1,7 1,6 1,4	-	0,211 (>0,138)	-	-
Schlaflosig- keit	FP BP Ø	47 79 3 (6%) 1 (1%)	1,7 0,1 1,4 1	-	2,510 (>0,106)	-	-
Herz-u.Kreis- laufstörungen	FP BP Ø	47 79 2 (4%) 2 (3%)	1,4 1,1 1,3 1,1	-	0,285 (>0,088)	-	-
Angaben zu Herz-u.Kreis- lauferkrank.	FP BP Ø	47 79 6 (13%) 15 (19%)	2,3 2,7 1,9 2,3	-	0,821 (>0,342)	-	-
Psychopharma- kaeinnahme	FP BP Ø	47 79 1 (2%) 4 (5%)	1 1,5 1,1 1,3	-	0,666 (>0,402)	-	-

Organ-
erkrankungen

an den Speichel- drüsen	FP BP	ø	47 79	1 (2%) 1 (1%)	1,1 1	1 0,1	-	0,066 (0,751)	-
am Magen- Darm-Trakt	FP BP	ø	47 79	12 (26%) 11 (14%)	2,7 1,9	3 2,4	-	2,66 (0,100)	-
am Blinddarm	FP BP	ø	47 79	6 (13%) 15 (19%)	1,9 2,3	3,2 2,7	-	0,821 (0,342)	-
an der Leber	FP BP	ø	47 79	5 (11%) 2 (2%)	1,7 1,1	2,1 1,1	-	3,690 (0,057)	-
an der Galle	FP BP	+	47 79	4 (8%) 1 (2%)	1,1 1,3	1 1	-	4,059 (0,045)	-

Variable	Befund Anzahl pos.+ d.urter- neg.Ø suchten Prob.	Zahl der arithmet. Angaben Mittel $\bar{x}$	Standard- abweich. d.Mittel- wertes $s \bar{x}$	Median $\tilde{x}$	χ^2 (p)	χ^2 über den Median (p)	U-Test $U_{1,2}$
3.1.6 Angaben zum Zustand des Kauorgans							
Zahnärztl. Zahnreinigung	FP BP	47 79	30 (53%) 55 (70%)	5,2 5,6	3,3 3,2	-	-
Zähneknirschen	FP BP	47 79	6 (13%) 13 (16%)	2,2 2,4	2,3 2,5	-	-
Zahnfleisch- bluten	FP BP	47 79	28 (59%) 44 (56%)	-	-	-	-
- spontan	FP BP	47 79	1 (2%) 3 (4%)	1,1 1,2	1 1,3	-	-
- auf Be- lastung	FP BP	47 79	26 (55%) 31 (39%)	4,8 4,7	3,5 3,4	-	-
- unregel- mäßig	FP BP	47 79	1 (2%) 10 (13%)	1,1 1,8	1 2,3	-	-

Angaben zum
Zahnverlust
durch

Zahnlockerung	FP BP	ø	47 79	1 (2%) 1 (1%)	-	-	0,133 (> 0,654)	-	-
Karies	FP BP	ø	47 79	24 (51%) 27 (34%)	4,7 3,5	3,4 3,3	3,488 (> 0,061)	-	-
Angaben zur Zahnpflege	FP BP	ø	47 78	47 78	4,5 4,5	3 2,7	-	0,013 (> 0,751)	λ
- dauer in Minuten									

Variable	Befund Anzahl pos. + d. unter- neg. 0 suchten Prob.	Zahl der arithmet. Angaben Mittel $\bar{x}$	Standard- abweich. d. Mittel- wertes $s_{\bar{x}}$	Median $\tilde{x}$	χ^2 (p)	χ^2 über der Median (p)	U-Test $U_{1,2}$
----------	--	---	--	-----------------------	-----------------	------------------------------------	---------------------

3.2 Befunde am Kauorgan

3.2.1 Fehlende und ersetzte Zähne

		Proband. m. Zahn- verlust					
Fehlende Zähne	FP BP	47 79	35 (74%) 51 (65%)	2,2 2,3	3,7 3,6	1,1 0,9	1,663 (0,192)
Ersetzte Zähne	FP BP	47 79	16 (34%) 11 (14%)	1,1 0,8	3,7 3	- 7,084 (0,008)	-

3.2.2 OHI-S-Index

- Zahnbelag	FP BP	ø	47 79	46 75	(98%) (96%)	6,6 7,2	3 3,2	7 8	0,632 (0,402)	0,044 (0,751)	>
-------------	----------	---	----------	----------	----------------	------------	----------	--------	------------------	------------------	---

- Zahnstein	FP BP	ø	47 79	38 64	(81%) (81%)	3,7 3,3	3,4 3,1	3 3	0,0005 (0,751)	0,044 (0,751)	
-------------	----------	---	----------	----------	----------------	------------	------------	--------	-------------------	------------------	--

3.2.3 DMFS-Index

FP BP	+	47 79	48,2 39,2	(37,6%) (30,6%)	1,72 1,4	0,78 0,778	1,64 1,32	-	5,737 (0,016)
----------	---	----------	--------------	--------------------	-------------	---------------	--------------	---	------------------

Variable	Befund pos. + neg. ø	Anzahl d. unter- suchten Prob.	Zahl der arithmet. Angaben Mittel $\bar{x}$	Standard- abweich. d. Mittel- wertes $s_{\bar{x}}$	Median $\tilde{x}$	χ^2 (p)	χ^2 über den Median (p)	U-Test $U_{1,2}$
----------	----------------------------	---	--	--	-----------------------	-----------------	------------------------------------	---------------------

3.2.4 Freiliegende Zahnhälse und Schliff- facetten

-freiliegende Zahnhälse	FP BP	47 79	38 (81%) 42 (53%)	8,2 4,9	8,7 7,7	5,6 1,1	-	14,965 (0,001)	<
-Schliff- facetten	FP BP	47 79	31 (66%) 38 (48%)	2,7 1,7	2,9 2,6	1 2	3,793 (0,051)	2,189 (0,138)	>

3.2.5 Zustand des marginalen Parodontium

Taschenwerte d.sulc.gingivae	FP BP	47 78	47 78	2,2 2,1	0,6 0,5	2,13 2,15	-	0,34 (> 0,527)	>
Zahnlockerung	FP BP	47 78	47 78	1,8 1,4	2,5 2,9	1 -	0,933 (> 0,317)	0,305 (> 0,527)	>
Prob.mit Gingivit.									
PMA-Index	FP BP	47 79	47 79	20 25,4	27 28,7	6,7 6	0,522 (> 0,438)	0,305 (> 0,527)	>
Verlauf des knöch.limb. alveolaris	FP BP	47 79	47 79	0,65 0,5	0,59 0,59	0,63 0,36	3,26 (> 0,069)	2,789 (> 0,094)	>

Variable	Befund Anzahl pos.+ d.unter- neg.Ø suchten Prob.	Zahl der arithmet. Angaben Mittel $\bar{x}$ n	Standard- abweich. d.Mittel- wertes $s_{\bar{x}}$	Median $\tilde{x}$	χ^2 (p)	χ^2 über der Median (p)	U-Test $> \chi^2_{1,2}$
----------	---	--	---	-----------------------	-----------------	------------------------------------	----------------------------

3.2.6 Zustand der Pulpa

- 64 -

Prob.mit
vitalen
Zähnen

Vitalität der Zähne	FP BP	47 79	19 (40%) 50 (62%)	1,2 0,6	1,7 1,1	- (6,219 <0,012)	- -
Anzahl der wurzelkanal- versorgten Zähne	FP BP	47 79	13 (28%) 10 (12%)	0,4 0,1	1,2 0,7	- (4,178 <0,042)	- -

3.2.7

Funktioneller
Befund des
Kauorgans

Druckempfind- lichkeit der Kiefermuskul.	FP BP	ø	47 79	11 (23%) 12 (15%)	2,6 2	3 2,5	-	1,332 (>0,236)	-	-
Druckempfind- lichkeit des Kiefergelenkes	FP BP	ø	47 79	- 2 (3%)	-	-	-	-	-	- 65 -
Kiefergelenk- geräusche	FP BP	ø	47 79	5 (11%) 6 (8%)	1,7 1,5	2,2 1,9	-	0,342 (>0,527)	-	-
Maximale Mund- öffnung 4 cm	FP BP	+	47 79	43 (81%) 78 (99%)	-	-	-	4,059 (<0,045)	-	-

Variable	Befund pos.+ neg.Ø	Anzahl d.unter- suchten Prob.	Zahl der arithmet. Angaben Mittel $\bar{x}$	Standard- abweich. d.Mittel- wertes $\overline{s_x}$	Median $\tilde{x}$	χ^2 (p)	χ^2 über den Median (p)	U-Test $U_{1,2}$
Abweichung d.Unterkiefers v.d.Mittellinie bei Mundschluß	FP BP Ø	47 79	4 (9%) 2 (3%)	-	-	2,323 (> 0,121)	-	-
Interokklusal- abstand ungenügend	FP BP Ø	47 79	5 (11%) 2 (3%)	-	-	3,69 (> 0,054)	-	-
Okklusionslaut nicht eindeu- tig	FP BP +	47 79	15 (32%) 5 (6%) 3,2 1,4	3,3 1,7	-	14,446 (< 0,001)	-	-
Einnahme der RKP nicht mögl.	FP BP Ø	47 79	1 (2%) 1 (1%)	-	-	0,141 (> 0,654)	-	-

7. Literaturverzeichnis

- ASTRAND I.
und KILBOM A. Physical demands on cabin personnel
 in civil aviation
 Aerosp.med. 40, 885-890 (1969)
- BAARK H. Ärztliche Beurteilung der Reise-
 fähigkeit von Patienten in Flug-
 zeugen
 Aktuelle Probleme der Luft-
 und Raumfahrt-Medizin
 Eli Lilly GmbH, Pharmazeutika
 Gießen (1967)
- BARNES R.M. Physical energ. expenditure in
 long-haul cabin crew
 Aerosp.med. 44, 783-785 (1973)
- BERUFSSKRANKHEITEN-
VERORDNUNG NR. 6 Bundesgesetzblatt I (1961)
- BLANC C.J.
und LA FONTAIN E. Neurotic syndroms in aviation
 medicine
 Aerosp.med. 41, 1070-1073 (1970)
- BLANC C.J.
und MORONI P. Psychopathologie of airline
 stewardesses
 Aerosp.med. 40, 184-187 (1969)
- BOMMER W. Seuchen und Weltluftverkehr
 Aktuelle Probleme der Luft-
 und Raumfahrt-Medizin
 Eli Lilly GmbH, Pharmazeutika
 Gießen (1967)

- GRAUL E.H. Luft- und Raumfahrtmedizin in
Meran 1967
Aktuelle Probleme der Luft-
und Raumfahrt-Medizin
Eli Lilly GmbH, Pharmazeutika
Gießen (1967)
- GREEN OHI-Index (1964)
und VERMILLON Leitfaden für epidemiologische
Studien zur Zahn- und Mundgesundheit
WHO-Schrift 'Oral Health Surveys-
basic Methods', Genf (1971)
- GREEN R.S. Frontal sinus hematomas in aerospace
und WEISSMANN B. medicine
Aerosp.med.44, 205-209 (1973)
- GRONT A.D. Orban's Periodontics
und STERN I.B. Mosby St.Louis (1972)
und EVERETT F.G.
- GULZOW H.J. Gingivalbefund bei 7-15jährigen
und MAEGLIN B. Baseler Schulkindern im Jahre 1961
Dtsch.Zahn-, Mund- u.Kieferheilk.44,
446-452 (1965)
- HARPER C.R. Civil aviation medicine in the
coming decade
Aerosp.med.44, 74-77 (1973)
- HEUSER H. Klinik der Zahn- Mund- und Kiefer-
heilkunde
Joh.Ambr.-Barth, Leipzig (1971)
- HOFFMANN U. Zahnärztliche Reihenuntersuchungen
bei Kasseler Schulkindern, 6 Jahre nach
Beginn der Trinkwasserfluoridierung
Med.Diss. Marburg (1961)

- IDE H.C. Airline headache, Case report
Aerosp.med.44, 1186-1187 (1973)
- JOWTSCHIEFF I. Berufliche Veränderungen und Schädigungen im Bereich der Mundhöhle bei Arbeitern der Glasindustrie
Dtsch.Stomat. 17, 442 (1967)
- KLEIN K. Die Einschränkung der Flugtüchtigkeit durch Alkohol und Medikamente in der allgemeinen Luftfahrt
Aktuelle Probleme der Luft- und Raumfahrt-Medizin
Eli Lilly GmbH, Pharmazeutika
Gießen (1967)
- KLEIN K.E.
und WEGEMANN H.M. Das Verhalten des menschlichen Organismus bei Zeitzoneflug
Fortschr.Med. 93, 1401-1414 (1975),
1497-1502 (1975)
- KÖNIG K.G. Kariesprophylaxe
Praxis der Zahnheilkunde
Urban & Schwarzenberg, München (1968)
- KROGH-POULSEN W. Fragebogen zur Erhebung funktioneller Störungen im Kauorgan
Eigenverlag Zahnärztl.
Institut Copenhagen (1968)
- KÜNZEL W.
und TOMAN I. Kinderstomatologie
VEB Volk u.Gesundheit, Berlin (1974)
- MAYER-WESSLING A.A. Beruf und Mundkrankheiten
Dtsch. Zahnärztebl. 24, 355-363 (1970)
- MÜHLEMANN H.R. PMA-Index
Dtsch.zahnärztl.Z. 11, 671-680 (1958)

- MUELLER B.C. Arbeitsgruppe 'Fliegertauglichkeits-
fragen'
Mitteilungen aus d. Dtsch.Ges. Luft-
und Raumfahrtmed. 1, 16-18 (1975)
- MUTKE H.G. Wann soll ein Arzt im Luftverkehr
mitfliegen?
Aktuelle Probleme der Luft-
und Raumfahrt-Medizin
Eli Lilly GmbH, Pharmazeutika
Gießen (1967)
- MUTKE H.G. Luftfahrt - Gynäkologische Probleme
Aktuelle Probleme der Luft-
und Raumfahrt-Medizin
Eli Lilly GmbH, Pharmazeutika
Gießen (1967)
- NICHOLS N. Duty hours and sleep patterns in
aircrew operating world-wide routes
Aerosp.med. 43, 138-141 (1972)
- PARMA C. Berufsschäden im Bereich der Mund-
höhle
Dtsch.zahnärztl.Z. 16, 873-882 (1961)
- PRESTON F.S.
and BATEMAN S.C. Effect of time-zone changes on the
sleep patterns of BOAC B-707 crews
on world-wide schedules
Aerosp.med. 41, 1409-1415 (1970)
- PRESTON F.S.
and RUFFELL H.P.
and SUTTON-MATTOCKS V.M. Sleeploss in air cabin crew
Aerosp.med.44, 931-935 (1973)
- REIMANN H.A. Medical importance of long biorythms
in aeromedicin
Aerosp.med. 42, 1086-1087 (1971)

- SACHS L. Angewandte Statistik
Planung und Auswertung
Methoden und Modelle
Springer, Berlin (1973)
- SAUERWEIN E. Zahnerhaltungskunde
Georg Thieme, Stuttgart (1972)
- SINGER F. Luftfahrt und Zahnheilkunde
Aktuelle Probleme der Luft-
und Raumfahrt-Medizin
Eli Lilly GmbH, Pharmazeutika
Gießen (1967)
- SIXTEL F. Meßmethoden der Psychologie
Theoretische Grundlagen und
Probleme
Julius Beltz, Weinheim (1967)
- SORGE N. Über den Zahnstatus in anorgani-
schen Säurebetrieben der Farbfabri-
ken Wolfen
Med.Diss. Halle (1970)
- STÜTTGEN G. Dermatosen und Weltflugverkehr
Aktuelle Probleme der Luft-
und Raumfahrt-Medizin
Eli Lilly GmbH, Pharmazeutika
Gießen (1967)
- WEBER E. Grundriß der biologischen
Statistik
Gustav-Fischer, Stuttgart (1967)

WISSFELD H.J.

Flugtauglichkeit bei älteren
Flugzeugführern
Aktuelle Probleme der Luft-
und Raumfahrt-Medizin
Eli Lilly GmbH, Pharmazeutika
Gießen (1967)

WOOFER CH.

The prevalence and etiology of
gingival recession
Peridontal Abstr. 17, 45 (1969)

Die wissenschaftliche Leitung dieser Untersuchung hatte Herr Prof.Dr.med.dent. K.Lehmann, Zahnmedizinische Klinik der Philipps-Universität Marburg/Lahn.

Das Correferat übernahm Herr Prof.Dr.med.dent. H.Schmidt, Zahnmedizinische Klinik der Philipps-Universität Marburg/Lahn.

Die statistische Auswertung wurde von Herrn Dr.med. G.W.Himmelmann, Institut für med.biolog.Statistik und Dokumentation der Philipps-Universität Marburg/Lahn durchgeführt.

Im Sommer 1975 wurden in der privaten Zahnarztpraxis von Herrn Dr.med.dent. K.H.Volkman im Bereich des Flughafen Frankfurt/Main die Probanden von mir im Rahmen dieser Dissertationsarbeit untersucht.

Allen diesen Personen möchte ich für ihre Unterstützung und freundliches Entgegenkommen danken.

Lebenslauf

Mein Name ist

- K u p p i Rainer-Michael, geboren
- 1951 am 29. Januar in Ost-Berlin;
- Sohn des praktischen Arztes Dr.med.Wolfram Kuppi
 (geb.1.1.1913 in Breslau) und seiner Ehefrau Waldtraut,
 geborene Reiche (geb.8.11.1925 in Angra Pequena).
- 1954 unterzeichnete mein Vater im Rahmen der Entwicklungs-
 hilfe einen Vertrag, der ihn als Arzt nach Indonesien
 verpflichtete. Dort lebten wir anfangs auf Java, spä-
 ter auf Sumatra.
- Ab
- 1958 besuchte ich drei Jahre eine indonesische Schule.
- 1961 ging ich nach Bandung/Java auf eine von der Deutschen
 Botschaft gegründete Schule, der ein Internat an-
 geschlossen war.
- 1964 kam ich gemeinsam mit meinen Eltern in die Bundes-
 republik, zunächst nach West-Berlin.
 Dort besuchte ich die Ullrich-von-Hutten-Schule, ein
 naturwissenschaftliches Gymnasium.
- 1965 verlegten wir unseren Wohnsitz nach Thüngersheim/Land-
 kreis Würzburg.
- Als Fahrschüler besuchte ich das Röntgen-Gymnasium in
 Würzburg und wurde 1967 als Internatsschüler im
 Melanchthon-Heim in Würzburg aufgenommen. Meine Schu-
 le blieb das Röntgen-Gymnasium.
- Dort legte ich im Juni
- 1971 meine Reifeprüfung ab.
- Anschliessend Beginn des Zahnmedizinstudiums an der
 Philipps-Universität Marburg/Lahn.
- 1976 Abschluß des Zahnmedizinstudiums mit dem Staatsexamen

Meine akademischen Lehrer waren die Damen und Herren
Professoren und Dozenten an der Philipps-Universität
in Marburg a.d.Lahn:

Ahrens, Amon, Balzer, Bernhard, Bode, Castenholz,
Dimmroth, Dietrich, Floréz, Haberich, Hennis, Hensel,
Heuser, Hering, Janke, Karlson, Koransky, Lehmann,
Niemeyer, Petry, Pfütz, Rohen, Rupec, Schienbein,
Schiff, Schmidt, Schmitz-Moormann, Schnell

